

[技術報告]

簡易高温高圧調理法による雑穀利用食品の製造*

笹島 正彦**、武山 進一**、関村 照吉**
遠山 良**、荒川 善行**

耐熱材で包装した食品素材を加熱処理し、湯で加温または電子レンジ加熱で食べられるレトルト様の雑穀利用食品を試作した。今回試作した、飯、粥、団子については、一定の殺菌効果があり、微生物による腐敗の面からみれば、長期保存が可能と認められる。しかし、賞味期限設定のうえでは、さらに長期にわたる評価が必要である。

キーワード：雑穀、包装食品

Making Packed Foods from Cereals by High Temperature and Pressure Treatment

SASAJIMA Masahiko, TAKEYAMA Shinichi, SEKIMURA Teruyoshi
TOYAMA Ryo and ARAKAWA Yoshiyuki

We made packed foods - gruel, *dango* and so on -, from miscellaneous cereals by high temperature and pressure treatment. These foods were sterilized sufficiently, so were kept at normal temperature. But it is necessary to research on transition of taste to establish preservation term.

key words: cereal, packed foods

1 緒 言

本県の特産品であるアワ、キビ等の雑穀類は、消費者の健康志向により健康食品として注目されてきている。しかし、保存性の高い食品に加工されていないため、これまでの雑穀類の流通形態は、玄穀の小分け販売、飲食店等での食事や生菓子の提供に限定されている。一方、雑穀類は、生産地域ごとに粥や団子など素材にあった食べ方（調理法）が伝わっている。そこで、雑穀類の需要拡大を図るため、これらの伝統的な調理法に新たな調理・包装技術を取り入れ、保存性の高い食品の製造を検討した。

なお、試作品目は、一般的な煮物類のほか、学識経験者や食品製造業の商品開発担当者などからなる委員会を設置し、委員の意見を参考として決定した。

2 方 法

2-1 原材料

団子用のタカキビ粉については岩手町の武田米穀店から、その他の雑穀類については軽米町の尾田川農園から購入した。その他の食材については市販品を使用した。

2-2 製造装置

高温高圧調理器：

鳥取三洋電機株式会社製

業務用超小型高温高圧調理器 LFS-CR75

品温測定用温度計：

安立計器株式会社製 AP-310

2-3 包装材

株式会社メイワパックス製 Rシリーズ、NY25/ドライ/レトルト CP70 フィルム。耐熱性があり 120℃で 30 分間蒸気殺菌可能。耐油性あり。

2-4 製造方法

原材料を包装材で包装し、高温高圧調理器で加熱調理した。団子、肉、野菜等は必要に応じ一口サイズ（約 5 g）に調整した。調理器の設定は、それぞれの調理品ごとに、釜内到達温度及び達温後の保持時間の 2 項目を設定した。

2-5 官能評価

関係者 3 人により、3 段階（○：良、△：やや不良、×：不良）で評価し、多かった意見を採用した。

2-5-1 原材料単品

調理品試作の参考とするため、原材料ごとに釜内到達温度条件による食感の変化を評価した。達温後の保持時間は原則として 30 分間とした。

2-5-2 調理品

調理品については、特に項目は定めず総合的に評価した。また、調理品の概要は末尾の表 4 に示す。

* フードシステム高度化対策事業

** 食品開発部

2-6 保存試験

一部の調理品について、食品、添加物等の規格基準¹⁾の「容器包装詰加圧加熱殺菌食品」の方法により、恒温試験及び細菌試験を行った。

2-6-1 恒温試験

35℃で14日間保持した後、容器包装の膨張又は内容物の漏洩を認めたものは陽性（+）、認めないものは陰性（-）とした。

2-6-2 細菌試験

恒温試験で陰性（-）のものについて細菌試験を行い、菌の増殖を認めたものは陽性（+）、認めないものは陰性（-）とした。

3 結 果

3-1 原材料単品の官能評価

それぞれの原材料について、釜内到達温度条件ごとの加熱後の食感評価を表1に示す。なお、評価が△：やや不良及び×：不良のものについては、固め（固すぎ）の場合には「固」、軟らかめ（軟らかすぎ）の場合には「軟」の印を付した。

表1 原材料の加熱後の食感評価

原材料	釜内到達温度（設定温度）			
	105℃	110℃	115℃	120℃
タカキビ（だんご）	○	△軟	△軟	
タカキビ（飯）	△固	○	○	△固
イナキビ（飯）	○	○	○	○
ヒエ（飯）	○	○	○	○
米（飯）	○	○	○	○
ニンジン（煮物）	○	△軟	△軟	△軟
ダイコン（煮物）	○	△軟	△軟	△軟
ジャガイモ（煮物）	○	○	○	○
ジャガイモ（蒸かし）	○	○	○	○
タマネギ（煮物）	○	○	○	○
キャベツ（中心部）	○固	○	○	○
大豆（煮豆）	○	△軟	×軟	
大豆（みそ用）			○	
小豆（ぜんざい）	×固	○	○	
イチゴ（ジャム）	(○)	(△)	(△)	(×)
() 内は色の評価				
なす	○	○	○	○
ピーマン	○	○	○	○
ネギ	○	○	○	○
カボチャ	○	○	○	△軟
肉味噌		× 色・味の変化大		
黒豆	○	○	○	
イカ				○
茎ワカメ（新芽）	○	○	○	○

穀類については、タカキビだんごは110℃で軟化がみられた。また、タカキビ飯については105℃では全体的に固めで、120℃では包装袋に接した部分が焦げたような状態で固まっていた。

野菜類については、ジャガイモは温度による固さの差は小さいと感じられた。他は、温度が高くなると軟らかくなる傾向に感じられ、その結果ニンジン、ダイコン及びカボチャは評価が下がった。

3-2 調理品の官能評価

調理品の官能評価結果を表2に示す。

タカキビだんごについては、「ぜんざい」及び「しるこ」としたが、高温で調理したぜんざいがより軟らかくなった。しるこでも14日後に軟化することから、他の食材と同時調理の上での長期保存は困難と認められる。

表2 調理品の官能評価

品名	製造直後	14日経過後	保存温度
タカキビぜんざい	△	△	35℃
飯（米、タカキビ）	○	○	35℃
イカめし	○	○	35℃
雑炊	○	○	35℃
タカキビしるこ	○	△	4℃
五穀飯（106℃）	○	腐敗	室温
五穀飯（115℃）	○	○	室温
飯（米）	○	○	室温
粥（米、イナキビ）	○	○	室温
いものこ汁	○	○	4℃
ひつつみスープ	○	○	室温
ひつつみ	△	×	4℃
肉じゃが	○	○	室温
茶碗蒸し	○		
プリン	○		
昆布巻き	○	○	室温
ひじき煮付け	○	○	4℃
さんまの甘露煮	△	△	室温
キャベツスープ煮	○	△	4℃
南瓜煮付け	○	○	室温
煮豆	○	○	4℃
茎わかめ煮付け	○	○	4℃
黒豆	○	○	室温
イチゴジャム	○	○	室温
肉団子	○	○	35℃
いかふ大根	○	○	4℃
つみれ汁	○	○	室温

また、袋詰め後の調理という製造法の特徴から甘露煮のような「煮詰める」食品の製造は困難と感じられた。

試食した委員からは、「雑穀を利用した調理品が製品化されれば、調理法の紹介にもなりよい」、「いかめしは各地にあるが、タカキビを利用し差別化できている」、「雑穀入りの雑炊は、宿泊施設の朝食メニューとすれば岩手らしくてよい」などの感想が出された。

3-3 保存試験

委員会における製品化検討での意見を参考として一部の調理品を選定し、品温測定及び F_0 値計算²⁾並びに保存試験を行った。 F_0 値及び保存試験の結果を表3に、釜内到達温度115℃達温後保持時間30分に設定して雑穀飯を調理した際の品温測定の例を図1に示す。

F_0 値は6.2~8.5で、4品目とも食品衛生法で定める容器包装詰加圧加熱殺菌食品の規格基準を満足しており、また恒温試験及び細菌試験についても陰性であることから、試作品の製造方法は長期保存可能な殺菌効果があると認められる。³⁾

表3 調理品の F_0 値及び保存試験結果

品名	F_0 値	恒温試験	細菌試験
タカキビぜんざい	6.2	—	—
飯（米、タカキビ）	6.5	—	—
イカめし	6.7	—	—
雑炊	8.5	—	—

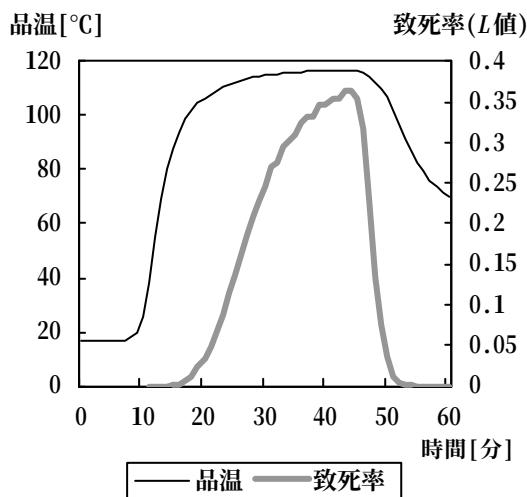


図1 雑穀飯の品温

4 結 語

保存性の高い雑穀利用調理済み食品の開発を目的として、容器包装詰加圧加熱食品の試作を行った。タカキビを利用した「ぜんざい」及び「飯」、イナキビを利用した雑炊等の製造方法等を検討したところ、試作品の官能評価は概ね良好であった。また、加圧加熱する製造工程には一定の殺菌効果があり、微生物によ

る腐敗の面からみれば、長期保存が可能と認められた。しかし、賞味期限設定のうえでは、さらに長期にわたる評価が必要であり、特にタカキビぜんざいについては、食感向上のための検討が必要である。

なお、本研究は「農林水産省総合食料対策事業フードシステム連携強化・循環推進支援事業」補助金により実施したものである。

表4 調理品一覧

品名	原材料	製造法
タカキビぜんざい	タカキビだんご タカキビ粉 70g 水 50g ぜんざい 小豆 70g 上白糖 50g 塩適量 水 100g	だんごを約 5g に調整 小豆浸漬（2 日） 115℃30 分加熱
飯（米、タカキビ）	米 90g タカキビ 10g 水 130g	115℃30 分加熱
イカめし	イカ 1 パイ もち米 50g タカキビ 10g 酒・砂糖・醤油適量	イカの足を刻み調味料で味付け これを米、タカキビとともにイカの身に詰める 120℃30 分加熱
雑炊	米 20g 南部かしわ 20g イナキビ粥 イナキビ 10g 水 40g ニンジン 10g ダイコン 10g 水 160g	事前にイナキビ粥を 120℃30 分加熱で準備し、他の材料とともに 115℃30 分加熱
タカキビしるこ	タカキビだんご タカキビ粉 70g 水 50g 餡 100g 水 100g	だんごを約 5g に調整 小豆浸漬（2 日） 105℃20 分加熱
五穀飯	米 80g タカキビ 5g イナキビ 5g アワ 5g ヒエ 5g 水 130g	事前に加熱混合後包装（炊きあがりの穀類の分離を防ぐため） 106℃30 分加熱及び 115℃30 分加熱

品名	原材料	製造法
飯（米）	米 100g 水 130g	106℃30 分加熱
粥（米、イナキビ）	米 40g イナキビ 10g 水 250g	115℃30 分加熱
いものこ汁	里芋 50g ニンジン 25g ごぼう 25g 調味料適量 水 200g	106℃25 分加熱
ひつつみスープ	かしわ 50g にんじん 25g ごぼう 25g 調味料適量 水 150g	事前にかしわを 湯通し 115℃30 分加熱
ひつつみ	ひつつみ 小麦粉 80g でんぷん 20g 食塩 2g 水 55g ひつつみスープ	ひつつみは 5g 程 度に調整 ひつつみスープ の材料と併せて 106℃25 分加熱
肉じゃが	牛肉 50g ジャガイモ 50g ニンジン 25g タマネギ 25g 調味料適量 水 50g	115℃25 分加熱
茶碗蒸し	卵 30g かしわ 10g ぎんなん適量 みつば適量 醤油 2.5g 調味料適量 水 90g	106℃10 分加熱
プリン	牛乳 40g 卵 10g 上白糖 6g	106℃15 分加熱
昆布巻き	乾燥こんぶ 10g 身欠きニシン 10g かんぴょう適量 調味料適量 水適量	120℃30 分加熱 又は 111℃60 分加熱
ひじき煮付け	大豆(浸漬後)50g 乾燥ひじき 10g ニンジン 10g 水 30g	大豆を 1 日浸漬 93℃60 分加熱

品名	原材料	製造法
さんまの甘露煮	さんま適量 煮汁 酒・上白糖・醤油	煮汁を煮つめ、 さんまにからめ 120℃30 分加熱
キャベツスープ煮	キャベツ 1 個 干しシイタケ 2 枚 挽肉 100g 調味料適量	キャベツの芯を 抜きシイタケ・ 挽肉をつめる 120℃60 分加熱
カボチャ煮付け	カボチャ適量 上白糖適量 醤油適量	カボチャに砂糖 醤油をからめ 115℃15 分加熱
煮豆	大豆(浸漬後)100g 調味料適量 水 40g	110℃15 分加熱 又は 106℃30 分加熱
茎わかめ煮付け	茎ワカメ 70g 大豆 30g 調味料適量 水 30g	110℃20 分加熱
黒豆	黒豆(浸漬後)100g 上白糖 30g 玉砂糖 30g 調味料適量 重曹適量 水 60g	110℃45 分加熱
イチゴジャム	イチゴ 60g 上白糖 45g	106℃20 分加熱
肉団子	挽肉適量 でんぷん適量 調味料適量	120℃30 分加熱
いかふ大根	大根 100g いかげそ 50g いか腑適量 調味料適量	105℃30 分加熱
つみれ汁	魚肉すりみ適量 ニンジン適量 ダイコン適量	115℃30 分加熱

文 献

- 1) 食品、添加物等の規格基準：昭和 34 年 12 月 28 日 厚生省告示第 370 号
- 2) 社団法人日本缶詰協会編：缶びん詰・レトルト食品事典、株式会社朝倉書店(1984)
- 3) 清水潮、横山理雄著：レトルト食品の基礎と応用 p.88, 株式会社幸書房(1995)